

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Seiring berjalannya waktu, kebutuhan terhadap bahan bakar fosil sebagai sumber energi utama meningkat setiap tahunnya. Pemanfaatan energi yang terus menerus ini menyebabkan cadangan bahan bakar fosil seperti minyak dan gas bumi semakin lama semakin menipis. Untuk itu, perlu adanya pengembangan sumber energi alternatif untuk mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil. Salah satu energi alternatif tersebut adalah energi panas bumi atau *geothermal*.

Energi panas bumi merupakan sumber daya energi baru terbarukan yang ramah lingkungan (*clean energy*) dibandingkan dengan sumber energi fosil yang proses eksplorasi dan eksploitasinya tidak membutuhkan lahan permukaan yang terlalu besar. Energi panas bumi bersifat tidak dapat diekspor, maka sangat cocok untuk memenuhi kebutuhan energi di dalam negeri.

Di Indonesia, potensi panas bumi tersebar di sepanjang jalur *ring of fire*, sampai saat ini baru 4% atau sebesar 1189 MW yang telah dimanfaatkan. Lapangan panas bumi yang telah berhasil berproduksi di Indonesia ada 7 lapangan, yakni Kamojang, Gunung Salak, Derajat, Wayang Windu (Jawa Barat), Dieng (Jawa Tengah), Lohendong (Sulawesi Utara) serta Sibayak (Sumatera Utara). Saat ini sedang dilakukan beberapa pengembangan lapangan panas bumi oleh *Pertamina Geothermal Energy* (PGE) yakni di Lumut Balai (Sumatera Selatan), Sungai Penuh (Jambi), Hululais (Bengkulu), Kotamobagu (Sulawesi Utara) dan Karaha (Jawa Barat) (Hadiyanto, 2016).

Pengembangan dari sumber panas bumi dapat dilakukan dengan baik jika karakterisasi sumur dan *reservoir*nya dapat dipahami secara mendalam. Hal ini dapat dilakukan dengan melakukan survei terhadap keduanya, dimulai dari survei pendahuluan (survei geologi, geokimia, geofisika), eksplorasi (pengeboran hingga pengukuran dan pengujian sumur), studi kelayakan, eksploitasi, dan pemanfaatan (Situmorang, 2012)

Menurut Lette (2013), pada tahapan eksplorasi yakni pengukuran dan pengujian sumur, dapat dilakukan baik pada waktu pengeboran maupun setelah pengeboran selesai. Dari kegiatan ini akan didapatkan data berupa lokasi zona permeabel atau *feed zone* (zona atau pusat rekahan), entalpi, jenis *reservoir*, jenis fluida produksi, temperatur dan tekanan fluida di dalam sumur dan *reservoir*, kondisi lubang sumur, karakteristik *reservoir* di sekitar sumur serta kemampuan produksi sumur yaitu besarnya laju produksi pada berbagai tekanan kepala sumur. Apabila karakterisasi sumur dan *reservoir* dapat dipahami dengan baik, maka pengambilan keputusan dalam pengembangan lapangan dapat dilakukan dengan lebih baik.

Menurut (Buscato, 2012), pengukuran dan pengujian sumur yang dilakukan setelah pengeboran selesai dilengkapi dengan uji kompleksitas sumur untuk mengumpulkan informasi tentang karakterisasi *feed zone* (lokasi, kontribusi aliran, *injectivity index* (II) atau *productivity index* (PI)) dan *reservoir*nya. Uji kompleksitas pada umumnya terdiri dari PTS (*Pressure, Temperature, Spinner*) *injection, multi-rate injectivity test, fall-off test* dan PT (*Pressure, Temperature*) *heating-up survey*. Uji kompleksitas ini bertujuan untuk mengetahui karakterisasi sumur dan *reservoir* dari semua data yang diperoleh. Pada uji kompleksitas ini, lokasi *feed zones* dapat

ditentukan dari hasil perekaman frekuensi putaran *spinner* yang dikonversi dan dihitung menjadi kecepatan aliran fluida lalu diplot terhadap kedalaman (Lette, 2013). Laju alir massa dapat ditentukan menggunakan konsep *mass and heat balance*, setelah laju alir massa didapatkan, lokasi *feed zone* beserta kontribusi aliran dapat ditentukan. Selanjutnya pada *injectivity test*, akan diperoleh nilai *injectivity index* (II) atau *productivity index* (PI) yang menggambarkan kualitas dari lokasi *feed zone* yang telah didapatkan sebelumnya.

Pada penelitian yang telah dilakukan sebelumnya pada tahun 2012 oleh Herputra, analisis data survei PTS pada sumur panas bumi dua fasa untuk menentukan letak *feed zone* dan kontribusinya kemudian dilanjutkan dengan *simulasi wellbore* untuk mengkonfirmasi letak *feed zone* dan kontribusi yang telah didapatkan pada analisis data survei PTS. Berikutnya Lette (2013) melakukan evaluasi survei PTS sumur 'S' di lapangan panas bumi dominasi uap Wayang Windu untuk menentukan lokasi *feed zone* dan kontribusinya. Hal serupa juga dilakukan oleh Wardhana (2013), namun pada sumur yang berbeda yakni pada sumur 'W' lapangan panas bumi Wayang Windu.

Pada penelitian kali ini dilakukan evaluasi data uji kompleksi dari sumur panas bumi Muara Laboh (ML-XX), Solok Selatan. Penelitian ini dilakukan dengan serangkaian uji kompleksi yang dimulai dari PTS *injection* untuk mengetahui lokasi *feed zone* beserta kontribusi aliran dari masing-masing *feed zone* tersebut, dilanjutkan dengan *multi-rate injectivity test* untuk mengetahui *injectivity index* (II) atau *productivity index* (PI) dari lokasi *feed zones* yang didapatkan. Untuk menentukan jenis fluida pada sumur digunakan data PT *heating-up survey* (data

tekanan dan temperatur), dan untuk memprediksi potensi produksi sumur dilakukan pemodelan sumur.

## 1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengidentifikasi lokasi *feed zone* pada sumur yang akan diuji.
2. Menghitung besar kontribusi aliran dari masing – masing *feed zone*.
3. Menghitung nilai *Injectivity Index* (II) dan *Productivity Index* (PI) dari setiap *feed zone*.
4. Memprediksi potensi produksi sumur dengan melakukan pemodelan sumur.

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah dapat mengetahui lokasi, besar kontribusi aliran, dan II atau PI dari masing – masing *feed zone* serta dapat mengetahui estimasi potensi produksi sumur.

## 1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

Pada penelitian ini dilakukan evaluasi data uji kompleksi dari sumur panas bumi Muara Laboh (ML-XX) yang meliputi *PTS Injection*, *multi-rate injectivity test*, dan *PT heating up survey*, serta pemodelan sumur untuk memprediksi potensi produksi sumur.